

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN SESUAI PRIORITAS NASIONAL
BATCH III
TAHUN 2009**



JUDUL

**PEMANFAATAN PLASMA NUTFAH LOKAL PADI, PERLAKUAN SUHU,
FOTOPERIOD : Menggunakan Teknik Iradiasi Sinar Gamma untuk Menghasilkan
Kandidat Mandul Jantan**

Disusun Oleh :

**Ir. ENTANG INORIAH SUKARJO, M.P.
Prof. Dr. Ir. WIDODO. M.Sc.
Dr. Ir. RUSTIKAWATI, M.Sc.**

**DIBIYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN
HIBAH KOPETITIF PENELITIAN SESUAI PRIORITAS NASIONAL
NOMOR : 536/SP2H/PP/DP2M/VI/2009
TANGGAL 16 JUNI 2009**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BENGKULU
NOVEMBER 2009**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN SESUAI PRIORITAS NASIONAL
BATCH III TAHUN 2009**

1. **Judul Usulan** : Pemanfaatan Plasma Nutfah Lokal Padi, Perlakuan Suhu, Fotoperiod: Menggunakan Teknik Iradiasi Sinar Gamma untuk Menghasilkan Kandidat Mandul Jantan

2. **Ketua Peneliti** :
a. Nama Lengkap : Ir. Entang Inoriah Sukarjo, M.P.
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. NIP : 131 657 450
d. Bidang Keahlian : Agronomi/Illmu tanaman
e. Jabatan Fungsional : lektor Kepala
f. Jurusan/Fakultas : Budidaya Pertanian, / Fakultas Pertanian
g. Alamat Surat : Jl.Raya Kandang Limun, Bengkulu 38371A
h. Telpn : (0736) 28114
i. Pos-el : i3noriah@yahoo.com

3. **Anggota Peneliti** :

No.	Nama Peneliti	Kelembagaan	Tugas
1.	Ir. Entang Inoriah Sukarjo, M.P.	Fak. Pertanian Unib	Ketua Peneliti (Agronomi)
2.	Prof. Ir. Widodo, MSc. Ph.D	Fak. Pertanian Unib	Anggota Peneliti (Ilmu Agronomi)
3.	Dr.Ir. Rustikawati, M.Si.	Fak. Pertanian Unib	Anggota peneliti (Pemuliaan Tanaman)

4. **Biaya yang diusulkan** : Rp. 85.000.000,-,-

5. **Lama waktu penelitian** : 6 bulan

Bengkulu, November 2009

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Bengkulu,

Dr. I. Yulwana, M.Sc.

NIP. 131 627 452

Ketua Peneliti,

Ir. Entang Inoriah Sukarjo, M.P.
NIP. 131 657 450

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian UNIB

Drs. Sarwit Sarwono, M.Hum
NIP. 195811121986031002

RINGKASAN DAN SUMMARY

RINGKASAN:

PEMANFAATAN PLASMA NUTFAH LOKAL PADI, PERLAKUAN SUHU, FOTOPERIOD: Menggunakan Teknik Iradiasi Sinar Gamma untuk Menghasilkan Kandidat Mandul Jantan

Terbatasnya galur mandul jantan dan rumitnya teknik produksi benih hibrida tiga galur melalui pemanfaatan mandul jantan sitoplasmik (CMS) menjadi kendala utama pengembangan padi hibrida nasional. Terobosan baru untuk menyederhanakan produksi benih hibrida adalah mengembangkan hibrida dua galur dengan memanfaatkan galur mandul jantan akibat perlakuan fotoperiod dan suhu (*photoperiod and temperature-sensitive genic male steril* - EGMS). Penelitian ini dalam jangka panjang bertujuan menghasilkan galur mandul jantan yang secara genetik sensitif terhadap perlakuan lingkungan (galur EGMS). Penelitian yang telah berjalan yaitu Induksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma pada padi lokal Bengkulu seperti Sriwijaya, dan Kuningan. Setelah mendapatkan radiasi, benih ditanam untuk peningkatan populasi mutan. Selanjutnya populasi mutan (M_1) ditanam di lapang. Dan tahap yang sedang berlangsung saat ini adalah menanam kembali biji M_2 yang diberi perlakuan fotoperiod (16 jam terang 8jam gelap, 12 jam terang 12 jam gelap, dan 8 jam terang 16 jam gelap) dan suhu (suhu tinggi, normal, dan suhu rendah).

Sebagai akibat iradiasi sinar gamma daya tumbuh tanaman padi Sriwijaya 59% dan Kuningan 58%. Populasi M_1 tidak menghasilkan malai padi mandul. Setelah dipanen dan ditumbuhkan turian (singgang atau ratoon) didapatkan 3 rumpun padi Kuningan yang mandul malainya, namun tidak pada padi Sriwijaya. Pada waktu penulisan laporan ini populasi M_2 dengan perlakuan fotoperiod lebih kurang berumur 3,5 bulan dan suhu. lebih kurang berumur 2,5 bulan.

DAFTAR ISI

	halaman
SAMPUL MUKA.....	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR.....	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	3
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	10
BAB IV. METODE PENELITIAN	13
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu tantangan paling besar di sektor pertanian pada saat ini adalah upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi beras nasional dari produksi dalam negeri. Konsumsi beras akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, karena sampai saat ini upaya diversifikasi pangan pokok (sumber karbohidrat) belum membuahkan hasil sebagaimana yang diharapkan.

Dari sisi lain pertumbuhan produksi padi nasional mulai menunjukkan gejala stagnan. Pada era tahun 2000-an ini, hanya meningkat rata-rata kurang dari 1% per tahun. Lebih rendah dibandingkan pada dasawarsa 90-an yang rata-rata meningkat 1,47% per tahun dan jauh lebih rendah dibandingkan dengan periode tahun 80-an, dimana pertumbuhan produksi rata-rata mencapai 4,34% per tahun.

Pelambanan laju peningkatan produksi padi nasional berkaitan dengan beberapa faktor: *Pertama*, tidak bertambahnya luas lahan budidaya padi selama periode tahun 2000-an, maknanya adalah upaya perluasan lahan budidaya padi hanya sebanding dengan laju konversi lahan produktif untuk kepentingan non-pertanian. Total luas panen tanaman padi hanya bervariasi sedikit di sekitar 11,5 juta hektar, hanya meningkat sebesar 0,1% selama periode 2001 sampai 2006.

Kedua, upaya untuk meningkatkan produktivitas masih menghadapi berbagai kendala, baik teknis-agronomis maupun sosial-ekonomi-budaya. Produktivitas padi rata-rata saat ini hanya sekitar 4,5 ton/hektar, masih jauh dibawah potensi hasil varietas padi unggul yang telah dilepas yang berkisar antara 6,0 - 9,0 ton/hektar. Varietas unggul yang paling banyak dibudidayakan petani adalah IR64 (introduksi dari IRRI) yang dilepas pada tahun 1986 dengan potensi hasil yang tidak terlalu tinggi, yakni hanya 6,0 ton/hektar.

Dihadapkan pada dua kondisi utama ini: kelambanan perluasan lahan dan kesulitan dalam meningkatkan produktivitas lahan, maka muncul gagasan untuk menggunakan padi hibrida sebagai alternatif pilihan dalam upaya meningkatkan produksi padi nasional, paling tidak untuk menjawab tantangan meningkatkan produksi beras sebesar 2 juta ton pada tahun 2007 yang lalu, sebagaimana yang

telah dilaksanakan oleh pemerintah. Pilihan untuk penggunaan padi hibrida lebih banyak didasarkan atas potensi hasilnya yang sangat tinggi, yakni sekitar 12 – 15 ton/hektar. Namun demikian, upaya tersebut menghadapi banyak persoalan karena terbatasnya ketersediaan benih kultivar hibrida dalam negeri sehingga pemerintah harus mengimpor benih hibrida dalam jumlah besar, yang mencapai 1000-1200 ton dari Filipina, Cina dan India (*Kompas on-line*, 15 Januari 2007).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian untuk tahap sekarang ini akan terdiri atas 2 (dua) kelompok kegiatan yang masing-masing memiliki tujuan khusus sebagai berikut:

1. koleksi plasma nutfah dan peningkatan populasi mutan .
 - mendapatkan koleksi plasma nutfah yang memiliki potensi mandul jantan sebagai respon terhadap kondisi lingkungan .
 - menginduksi asesi dengan iradiasi sinar gamma pada dosis 250-300 Gy untuk mendapatkan populasi mutan M1
 - mendapatkan populasi mutan M2 melalui melalui perbanyakan populasi M1.
2. Identifikasi dan seleksi genotipe mandul jantan sensitif lingkungan
 - Mendapatkan perlakuan suhu yang dapat menginduksi mandul jantan
 - Mendapatkan perlakuan fotoperiod yang dapat menginduksi mandul jantan

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., D.S. Brar, and A.L. Carpena. 2001. Introgression of biotic resistance genes from *Oryza minuta* J.S. Presl. Ex C.B. Presl. into new plant type of rice (*O. sativa* L.). Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Adijono, Suwarno, P. Yuniati, E. Lubis, Sudibyo, dan B. Sutaryo. 2000. Pengujian beberapa padi hibrida harapan di berbagai lingkungan pengujian dalam upaya pengembangan varietas padi hibrida. Kumpulan Makalah Hasil Penelitian 1999/2000 Buku II. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Ahloowalia BS, Maluszynski and Nichterlein. 2004. Global impact of mutation-derived varieties. *Euphyica* 135: 187-204.
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2001. Laporan Tahunan 1999/2000 Balai Penelitian Tanaman Padi. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- BPS. 2004 Statistik Indonesia 2003. Biro Pusat Statistik, Jakarta. 610p.
- BPS. 2007. Survei Pertanian Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia. Katalog BPS 5214 Jakarta. Indonesia.
- FAO. 2004. Rice is Life. International Year of Rice. www.rice2004.org.
- Farrell T.C., K.M. Fox, R.L. Williams, and S. Fukai. 2006. Genotypic variation for cold tolerance during reproductive development in rice: screening with cold air and cold water. *Field Crops Research* 98, 178-194.
- Fehr, W.R. 1987. Principle of Cultivar Development. Theory and Technique. Vol. I. MacMillan Pub. Co. New York. 536p.
- IRRI. 2002. Growth and Morphology of the Rice Plant. http://www.knowledgebank.irri.org/pu_growthMorph.htm
- Koornneef, M. 1991. Variation and mutant selection in plant cell and tissue culture. in Biotechnological Innovations. Di dalam: Crop Improvement. Open Universiteit Nederland and Thames Polytechnic United Kingdom. Hlm 99-115.
- Longping, Y. 2004. Hybrid Rice Technology For Food Security In The World. FAO Rice Conference. Rome, Italy, 12-13 February 2004
- Maluszynski M.K., L. Nichterlein, Van Zanten, B.S. Ahloowalia. 2000. Officially released mutant varieties – the FAO/IAEA database. *Mut Breed Rev* 12: 1-84.
- Matsui, T. and H. Kagata. 2003. Characteristic of floral organs related to reliable self-pollination in rice (*Oryza sativa*). *Annals of Botany* 91:473-477.
- Matsui, T. and K. Omasa. 2002. Rice (*Oryza sativa* L.) cultivars tolerant to high temperature at flowering: anther characteristics. *Annals of Botany* 89: 683-687.
- Matsui, T., K. Omasa and T. Horie. 2000. High temperature at flowering inhibit swelling of pollen grains, a driving force for thecae dehiscence in rice (*Oryza sativa* L.) *Plant Production Sci.* 3:430-434.

- Matsui, T., K. Omasa, and T. Horie. 2001. The difference in sterility due to high temperatures during the flowering period among japonica rice varieties. *Plant Production Science* 4, 90–93.
- McRae, H.D. *Advances in Chemical Hybridization*. 1985. *Plant breeding reviews*. Vol 3:170h
- Micke A and Donini B. 1993. Induced mutation. Di dalam : M.D. Hayward, N.O. Bosemark, I. Romagosa, [editor]. *Plant Breeding Principles and prospects*. Chapman & Hall. New York. pp52-77.
- Nagatomi S. 1996. Recent Progress on Crop Mutation Breeding in Japan. *Prosiding of Plant Mutation Breeding Seminars*. Beijing: Cina Agric. Sci. Press. 29-37.
- Prasad, P.V.V., K.J. Boote, L.H. Allen, J.E. Sheehy, and J.M.G. Thomas. 2006. Species, ecotype and cultivar differences in spikelet fertility and harvest index of rice in response to high temperature stress. *Field Crops Research* 95, 398–411.
- Soeranto H. 2003. Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian. Jakarta : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).
- Suprihatno, B. and Satoto. 1998. Research and development for hybrid rice technology in Indonesia. *In* S.S. Virmani, E.A. Siddiq, and K. Muralidharan (Eds). *Advances in Hybrid Rice Technology*. IRRI. Philippines.
- Suprihatno, B., B. Sutaryo, dan P.M. Yuniati. 1986. Identifikasi galur-galur pelestari (*maintainer*) dan pemulih kesuburan (*restorer*) pada usaha pembuatan galur mandul jantan baru. *Media Penelitian Sukamandi* Vol 2. hlm. 1-5.
- Suzuki, D.T., A.J.F. Griffiths, J.H. Miller and R.C. Lewontin. 1993. *An Introduction to Genetic Analysis*. W.H. Freeman and Co. New York.
- Van Harten, A.M. 1998. *Mutation Breeding. Theory and Practical Application* New York. Cambridge University Press. Hlm 111–162.
- Virmani, S.S., B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez, and J.O. Manalo. 1997. *Hybrid Rice Breeding Manual*. IRRI, Philippines.
- Virmani, S.S., Z.X. Sun, T.M. Mou, A.J. Ali, and C.X. Mao. 2003. *Two-line hybrid rice breeding manual*. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 88 p.
- Yuniati, P.M., O. Syahromi, dan Suwarno. 2000. Respons padi hibrida terhadap pemupukan. *Kumpulan Makalah Hasil Penelitian 1999/ 2000 Buku II*. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.